

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 06-311695

(43)Date of publication of application : 04.11.1994

(51)Int.Cl.

H02K 7/08  
 F16C 17/02  
 H02K 5/15  
 H02K 5/167  
 H02K 7/14

(21)Application number : 05-117924

(71)Applicant : NIPPON DENSAN CORP

(22)Date of filing : 20.04.1993

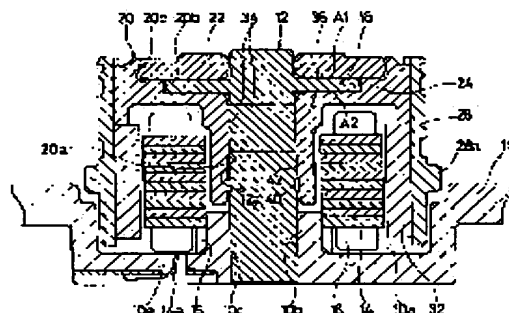
(72)Inventor : OKU YOSHITO

## (54) SPINDLE MOTOR

## (57)Abstract:

**PURPOSE:** To supply a lubricant in a proper amount by a method wherein a herringbone groove is formed at the upper-half part, to which a freely rotatable sleeve material is coupled, of a shaft body which has been erected and installed in a through hole in a base board and a lubricant storage part and a lubricant outflow prevention part are formed between the sleeve material at its lower part and a fixed shaft part.

**CONSTITUTION:** The lower end of a fixed-shaft body 12 is fitted into, and fixed to, a through hole 10c formed on an upper-part protrusion part 10b which has been erected and installed in a recessed part 10a on a base board 10, and the inner circumference of a stator core 14 is fixed and bonded to the outer circumference. A thrust plate 18 which protrudes in the radial direction is formed integrally at the upper part of the fixed-shaft body 12, and a thrust pressure plate 22 catches a thrust by a sleeve member 20. The sleeve member 20 is formed of a large-inside-diameter part 20c, of an intermediate-inside-diameter part 20b and of a small-diameter radial slide part 20a, and it is supported by the fixed-shaft body 12 so as to be freely rotatable. A herringbone groove 34 is formed in the shaft body 12 at the upper part of the radial slide part 20a, and a lubricant storage part 42 and a lubricant outflow prevention part 40 are formed at the lower part. Thereby, a lubricant in a proper amount is supplied to the herringbone groove, and it is possible to prevent the lubricant from flowing out.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 27.12.1999

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 17.06.2003

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]  
[Patent number]  
[Date of registration]  
[Number of appeal against examiner's decision  
of rejection]  
[Date of requesting appeal against examiner's  
decision of rejection]  
[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19)日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-311695

(43)公開日 平成6年(1994)11月4日

(51)Int.Cl. <sup>5</sup>	識別記号	庁内整理番号	FI	技術表示箇所
H 0 2 K 7/08	A	7103-5H		
F 1 6 C 17/02	A	8613-3J		
H 0 2 K 5/15		7254-5H		
5/167	B	7254-5H		
7/14	C	7103-5H		

審査請求 未請求 請求項の数1 FD (全5頁)

(21)出願番号 特願平5-117924

(22)出願日 平成5年(1993)4月20日

(71)出願人 000232302

日本電産株式会社

京都市右京区西京極堤外町10番地

(72)発明者 奥 義人

京都府京都市右京区西京極堤外町10 日本  
電産株式会社中央研究所内

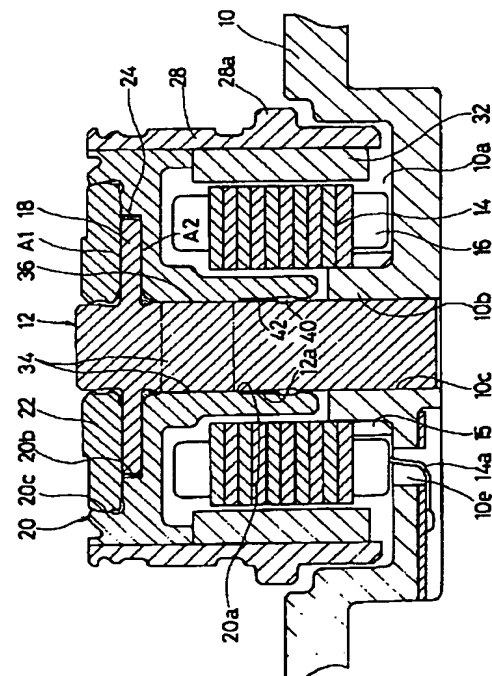
(74)代理人 弁理士 高良 尚志

(54)【発明の名称】 スピンドルモータ

(57)【要約】

【目的】 動圧ラジアル軸受部に十分な量の潤滑剤を供給し得て良好な信頼性を実現し、潤滑剤の漏出を防ぐ。

【構成】 基盤10の貫通孔10c内に固定軸体12の下端部を嵌合固定する。スリーブ部材20を固定軸体12に外嵌する。スリーブ部材20のラジアル滑部20aにおけるほぼ上半部にヘリングボーン溝34を設ける。ラジアル滑部20aの下端部にスリーブ側潤滑剤流出防止溝20dを、ラジアル受部12aの下端部に軸体側潤滑剤流出防止溝12bを設ける。ラジアル滑部20aのうち、ヘリングボーン溝34とスリーブ側潤滑剤流出防止溝20dの間を、環状の潤滑剤貯留溝20eに形成する。潤滑剤貯留部42は、ラジアル動圧軸受部36よりも径方向間隙を拡大し、潤滑剤流出防止部40は、潤滑剤貯留部42よりも径方向間隙を拡大する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 略円筒面形状外周部を有してなる軸体と、その略円筒面形状外周部に外嵌された略円筒面形状内周部を有してなるスリーブ体とを備えてなり、軸体に対しスリーブ体が、潤滑剤を介して自在に相対回転し得るスピンドルモータであって、略円筒面形状外周部と略円筒面形状内周部との間隙部に、軸体に対するスリーブ体の相対回転により、介装された潤滑剤に荷重支持圧を発生させる溝部を備えたラジアル動圧軸受部が設けられ、前記間隙部の一端側に、比較的軸線方向長の短い環状の潤滑剤流出防止部が設けられ、潤滑剤流出防止部とラジアル動圧軸受部との間が、比較的軸線方向長の長い潤滑剤貯留部に形成されており、潤滑剤貯留部は、ラジアル動圧軸受部よりも径方向間隙が拡大され、潤滑剤流出防止部は、潤滑剤貯留部よりも更に径方向間隙が拡大されていることを特徴とするスピンドルモータ。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、軸体に対しスリーブ体が、潤滑剤を介して自在に相対回転し得るように外嵌されたスピンドルモータに関する。

## 【0002】

【従来の技術及び解決しようとする課題】 パーソナルコンピュータ等の機器の一層の小形化、高容量化により、それらに組み込まれる記録媒体（例えばハードディスク）駆動用のスピンドルモータについても、一層の小形化、高精度化が要求されている。そしてそれに伴い、スピンドルモータの軸受についても一層の小形化、高精度化が要求されている。

【0003】 従来、スピンドルモータに用いる軸受としては、玉軸受が多く採用されている。ところが、スピンドルモータの小形化、特に小外径化が進行すると、それに見合う小外径の玉軸受を用いたのでは、モータ組立時に内外輪の変形が生じ易いこと等により、十分な回転精度を実現することが實際上困難なものとなりがちである。また騒音や振動の問題も起こり易い。

【0004】 記録媒体駆動用のスピンドルモータの場合、小外径化に伴い高速回転が要求されるので、これらの問題が一層助長される。さらに、外径の大小にかかわらず、玉軸受の精度には限界があり、要求仕様を満足しない場合が考えられる。

【0005】 そのため、主として小形のスピンドルモータとして、ロータハブ部の基部の内周側に回転スリーブ部を有し、その回転スリーブ部が固定軸体に外嵌されて回転自在に支持されることにより動圧ラジアル軸受部が構成されているスピンドルモータが提案されている。

【0006】 この種のスピンドルモータでは、動圧ラジアル軸受部にヘリングボーン溝等を設けることにより、

潤滑剤に発生する動圧を増大させ、回転精度を高めている。ところが、動圧ラジアル軸受部に十分な量の潤滑剤を供給する必要がある一方において、回転駆動される記録媒体面上に磁気ヘッド等をミクロン或はサブミクロンオーダで浮上させて読み／書きを行うためのスピンドルモータの場合などにおいては、軸受の潤滑剤が飛散して記録媒体面等を汚損することが回避されなければならない。

【0007】 本発明は、従来技術に存した上記のような問題点を鑑み行われたものであって、その目的とするところは、動圧ラジアル軸受部に十分な量の潤滑剤を供給し得て良好な信頼性が実現され、而も、潤滑剤の漏出を効果的に防ぎ得る動圧ラジアル軸受利用のスピンドルモータを提供することにある。

## 【0008】

【課題を解決するための手段】 上記目的を達成するために、本発明のスピンドルモータは、略円筒面形状外周部を有してなる軸体と、その略円筒面形状外周部に外嵌された略円筒面形状内周部を有してなるスリーブ体とを備えてなり、軸体に対しスリーブ体が、潤滑剤を介して自在に相対回転し得るスピンドルモータであって、略円筒面形状外周部と略円筒面形状内周部との間隙部に、軸体に対するスリーブ体の相対回転により、介装された潤滑剤に荷重支持圧を発生させる溝部を備えたラジアル動圧軸受部が設けられ、前記間隙部の一端側に、比較的軸線方向長の短い環状の潤滑剤流出防止部が設けられ、潤滑剤流出防止部とラジアル動圧軸受部との間が、比較的軸線方向長の長い潤滑剤貯留部に形成されており、潤滑剤貯留部は、ラジアル動圧軸受部よりも径方向間隙が拡大され、潤滑剤流出防止部は、潤滑剤貯留部よりも更に径方向間隙が拡大されたものとしている。

## 【0010】

【作用】 モータ回転時には、間隙部に介装された潤滑剤がラジアル動圧軸受部の溝部に引き込まれる。回転停止時には、回転中にラジアル動圧軸受部の溝部に引き込まれていた潤滑剤が流出し、ラジアル動圧軸受部よりも径方向間隙が拡大された潤滑剤貯留部に貯留される。潤滑剤貯留部は、ラジアル動圧軸受部よりも径方向間隙が拡大され、而も軸線方向長が比較的長いので、比較的多量に潤滑剤を貯留し得る。

【0011】 潤滑剤流出防止部は、潤滑剤貯留部よりも更に径方向間隙が拡大されているので、潤滑剤貯留部の潤滑剤が潤滑剤流出防止部へと流出することは、表面張力により防止される。そのため、潤滑剤流出防止部を経て間隙部の一端から潤滑剤が漏出することが防がれる。

## 【0012】

【実施例】 本発明の実施例を、図面を参照しつつ説明する。図1は、本発明の1実施例としての軸固定型の記録媒体駆動用のスピンドルモータの断面図、図2及び図3はその要部拡大図である。対象となる記録媒体として

は、ハードディスクや、それ以外の種々の記録媒体を挙げることができる。

【0013】ディスク室の基盤10は、その上方開口の環状凹部10aの内周部に上方突出部10bを有する。上方突出部10bの中央部には、上下方向の貫通孔10cが設けられている。なお、基盤10に代えてディスク室とは別体のブラケットを採用することも勿論可能である。

【0014】基盤10の貫通孔10c内に、略円柱状をなす固定軸体12（軸体）の下端部が嵌合固定され、もってその固定軸体12が基盤10の中央部に立設されている。上方突出部10bの外周部に、ステータコア14の内周下部が外嵌固定されている。ステータコア14の内周部下端面と環状凹部10aの底面との間には、ステータコア14を軸線方向に位置決めする環状のスペーサ15が介装されている。ステータコア14には、ステータコイル16が捲回されている。ステータコイル14の引出し部14aは、基盤10の環状凹部10aの底板を貫通する引き出し孔10eを通じて下方に引き出されている。

【0015】固定軸体12の上部には、径方向外方に突出する環状のスラスト板18が一体的に形成されている。スラスト板18の上下面は、固定軸体12の略円筒面形状外周部に対し垂直状をなす。

【0016】スリーブ部材20（スリーブ体）は、上端部の外径が拡開された略円筒形状をなし、内周部は、全体として小径の略円筒面形状をなすラジアル滑部20a（略円筒面形状内周部）と、その上方において拡径された中内径部20bと、中内径部20bの上方において更に拡径された大内径部20cからなる。

【0017】スリーブ部材20は、固定軸体12が貫通孔10c内に嵌合固定される前に固定軸体12にその下方から外嵌され、スリーブ部材20の大内径部20cに、内周部が固定軸体12との間に僅かな径方向間隙を隔てる状態で環状のスラスト押え板22が内嵌され、大内径部20cの上部が、例えば90度中心角毎に4箇所内側へかしめられることによりスラスト押え板22が固定されている。そして、スラスト押え板22とスリーブ部材20によって中内径部20bの内側に形成された径方向内方開口の環状凹部24内に、スラスト板18が嵌合している。固定軸体12の下部は、スリーブ部材20の下方に突出し、その大部分が基盤10の貫通孔10cに嵌合している。以下、固定軸体12の略円筒面形状外周部のうちラジアル滑部20aに相対する部分を、ラジアル受部12aという。

【0018】強磁性材料製のロータハブ28は、略円筒形状をなす。このロータハブ28は、その上部においてスリーブ部材20の上部外周部に外嵌固定されることにより、スリーブ部材20と同軸状をなしている。ロータハブ28の下端部は環状凹部10a内に挿入された状態

となっており、ロータハブ28の外周部には、ロータハブ28に外嵌固定されるハードディスクの内周部下面を支持するための環状張出部28aが設けられている。なお、ロータハブ28とスリーブ部材20が一体に形成されたものであっても差し支えない。

【0019】ロータハブ28の内周部には、ステータコア14に対し径方向間隙を隔てて相対する円筒状のロータマグネット32が内嵌固定されている。ロータマグネット32は、その上端面がスリーブ部材20の上部外周部の下端面に接することにより軸線方向に位置決めされている。

【0020】スリーブ部材20のラジアル滑部20aにおけるほぼ上半部の環状部分に、ヘリングボーン溝34が設けられ、そのヘリングボーン溝34と、固定軸体12のラジアル受部12aとの間隙部、すなわちラジアル動圧軸受部36は、スリーブ部材20の順方向回転により、そこに介装された液状の潤滑剤39にラジアル荷重支持圧を発生させる。特に、ヘリングボーン溝34により、その荷重支持圧が高められる。なお、このようなヘリングボーン溝は、固定軸体12のラジアル受部12aに設けてもよい。またヘリングボーン溝以外の溝を採用することも可能である。ラジアル動圧軸受部36は、ラジアル受部12aとラジアル滑部20aとの間隙部における1箇所設けられるので、ヘリングボーン溝34等の溝部を形成する加工の手間が少なく済み、製造コストが低減される。

【0021】スリーブ部材20のラジアル滑部20aの下端部に、環状のスリーブ側潤滑剤流出防止溝20dを有し、固定軸体12のラジアル受部12aの下端部に、スリーブ側潤滑剤流出防止溝20dに向い合った環状の軸体側潤滑剤流出防止溝12bを有する。このスリーブ側潤滑剤流出防止溝20dと軸体側潤滑剤流出防止溝12bとにより形成される間隙が、潤滑剤流出防止部40である。潤滑剤流出防止部40の軸線方向長は、比較的短い（この実施例では、ラジアル動圧軸受部36の軸線方向長の約5分の1である。）。またスリーブ側潤滑剤流出防止溝20d及び軸体側潤滑剤流出防止溝12bの内表面には撥油処理が施されている。

【0022】スリーブ部材20のラジアル滑部20aのうち、ヘリングボーン溝34とスリーブ側潤滑剤流出防止溝20dの間は、環状の潤滑剤貯留溝20eに形成されている。この潤滑剤貯留溝20eと固定軸体12のラジアル受部12aにより形成される間隙が、比較的軸線方向長の長い（この実施例では、ラジアル動圧軸受部36の軸線方向長の約半分である。）潤滑剤貯留部42を構成している。

【0023】図2は、潤滑剤流出防止部40及び潤滑剤貯留部42の拡大図である。潤滑剤貯留部42は、ラジアル動圧軸受部36よりも径方向間隙が拡大され、潤滑剤流出防止部40は、潤滑剤貯留部42の数倍に径方向

間隙が拡大されている。

【0024】スラスト板18の上下環状面（アキシャル受部）と環状凹部24の上下環状面（アキシャル滑部）とにより、それぞれアキシャル動圧軸受部A1・A2が構成されている。スラスト板18の上下環状面と環状凹部24の上下環状面はそれぞれ平行状に相対し、それらの間には、液状の潤滑剤39が介在して僅かな軸線方向ギャップを隔てている。そしてスラスト板18の上下環状面における全周に亘って、ヘリングボーン状溝（図示を略す。）が設けられている。このヘリングボーン状溝は、スリーブ部材20及びスラスト押え板22の順方向回転により、環状凹部24の上下環状面との間に介在する潤滑剤39に高圧を発生させる。なお、このようなヘリングボーン状溝は、スラスト板18の上下環状面に対向する環状凹部24の上下環状面に設けてもよい。またヘリングボーン状溝以外の溝を採用することも可能である。

【0025】スラスト押え板22の内周部のうち軸線方向中間位置に、内表面に撥油処理が施された押え板側環状溝22aを有し、固定軸体12の外周部におけるスラスト板18の上側から押え板側環状溝22aの中間位置に互り、内表面に撥油処理が施された軸体側環状溝12cを有する。軸体側環状溝12cは、固定軸体12とスラスト板18とが一体に形成されていることから、スラスト板18の加工時に容易に形成することができる。スラスト押え板22の下端内周部には、環状切欠部22bを有する。また、スリーブ部材20の大内径部20cの下端内周角部には、環状をなす断面L字状溝部20fを有し、スラスト押え板22の下端外周角部には、断面L字状溝部20fと向かい合うように環状をなす断面L字状切欠部22cを有している。これら断面L字状溝部20f及び断面L字状切欠部22cの内表面にも、撥油処理が施されている。図3は、これらの部分の拡大図である。

【0026】このようにして、固定軸体12及びステータコア14等に対し、スリーブ部材20及びロータハブ28等が、潤滑剤39を介して自在に回転し得るよう構成されている。そして、ラジアル動圧軸受部36によって、スリーブ部材20の回転中における固定軸体12に対する径方向変位を十分に小さく抑えることができ、アキシャル動圧軸受部A1・A2によって、スリーブ部材20の回転中における固定軸体12に対する軸線方向変位を十分に小さく抑えることができる。

【0027】固定軸体12に対しスリーブ部材20が回転すると、スリーブ部材20及びスラスト押え板22と固定軸体12との間隙部に介装された潤滑剤39は、ラジアル動圧軸受部36のヘリングボーン溝34並びにアキシャル動圧軸受部A1・A2の各ヘリングボーン溝の部分に引き込まれる。ラジアル動圧軸受部36は、そこに介装された潤滑剤39に主としてラジアル方向の荷重

支持圧を発生させ、アキシャル動圧軸受部A1・A2は、そこに介装された潤滑剤39に主としてアキシャル方向の荷重支持圧を発生させる。

【0028】回転停止時には、回転中にラジアル動圧軸受部36のヘリングボーン溝34並びにアキシャル動圧軸受部A1・A2の各ヘリングボーン溝の部分に引き込まれていた潤滑剤39が流出し、ラジアル動圧軸受部36よりも径方向間隙が拡大された潤滑剤貯留部42、並びに環状切欠部22bとスラスト板18の上面との間隙に貯留される。

【0029】潤滑剤貯留部42は、ラジアル動圧軸受部36よりも径方向間隙が拡大され、而もラジアル動圧軸受部36を1箇所とすることにより軸線方向長が比較的長くとられているので、潤滑剤39を比較的多量に貯留し得る。それゆえ、モータ回転時にラジアル動圧軸受部36に潤滑剤39を十分に供給してその潤滑を十分ならしめると共に、潤滑剤39の蒸発や漏れ等による散逸に備えることができる。従って、この点において、良好な信頼性を実現し得る。

【0030】また、熱膨張等により潤滑剤貯留部42に比較的多量の潤滑剤39が流入した場合にもそれを潤滑剤貯留部42に保持することが可能であり、而も潤滑剤流出防止部40は、潤滑剤貯留部42よりも更に径方向間隙が拡大されると共に、それを構成するスリーブ側潤滑剤流出防止溝20d及び軸体側潤滑剤流出防止溝12bの内表面に撥油処理が施されているので、潤滑剤貯留部42の潤滑剤39が潤滑剤流出防止部40へと流出することは、表面張力により十分に防止される。それゆえ、潤滑剤流出防止部40を経て間隙部の一端から潤滑剤が漏出することが効果的に防がれる。なお、潤滑剤貯留部42の下端部（すなわち潤滑剤流出防止部40の上方）における内外周面にも撥油処理を施すことにより、潤滑剤流出防止効果が高められる。

【0031】一方、環状切欠部22bとスラスト板18の上面との間隙に貯留された潤滑剤39は、軸体側環状溝12cとスラスト押え板22の内周部との間隙、及び押え板側環状溝22aと固定軸体12との間隙によって、上方への漏出が2段階に効果的に防止される。

【0032】また、環状凹部24とスラスト板18との間隙に有する潤滑剤39が、スラスト押え板22とスリーブ部材20との間を通過してスラスト押え板22の外周部と大内径部20cの内周部の間から滲出することは、滲出経路の途中に、潤滑剤39を貯留し得るところの対向する断面L字状溝部20fと断面L字状切欠部22cを有し、且つ大内径部20cの上部が内側へかしめられることによりスラスト押え板22が固定されていることにより、効果的に防止される。

【0033】なお、以上の各実施例についての記述における上下位置関係は、単に図に基づいた説明の便宜のためのものであって、実際の使用状態等を限定するもので

はない。

【0034】

【発明の効果】本発明のスピンダルモータでは、潤滑剤貯留部の軸線方向長が比較的長く、潤滑剤を比較的多量に貯留し得るので、モータ回転時にラジアル動圧軸受部に潤滑剤を十分に供給してその潤滑を十分ならしめると共に、潤滑剤の蒸発や漏れ等による散逸に備えることができる。従って、この点において、良好な信頼性を実現し得る。

【0035】また、熱膨張等により潤滑剤貯留部に比較的多量の潤滑剤が流入した場合にもそれを潤滑剤貯留部に保持することが可能であり、而も潤滑剤貯留部の潤滑剤が潤滑剤流出防止部へと流出することは、表面張力により防止されるので、潤滑剤流出防止部を経て間隙部の一端から潤滑剤が漏出することが効果的に防がれる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 スピンダルモータの断面図である。

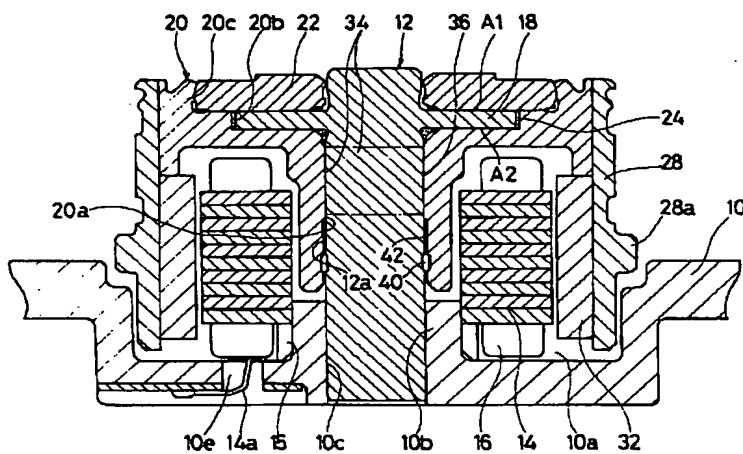
【図2】 図1の要部拡大図である。

【図3】 図1の要部拡大図である。

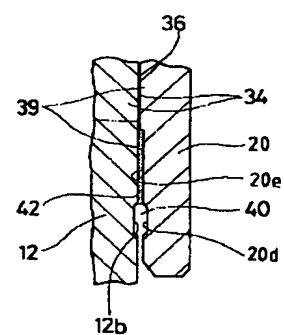
【符合の説明】

- 12 固定軸体
- 12a ラジアル受部
- 12b 軸体側潤滑剤流出防止溝
- 20 スリーブ部材
- 20a ラジアル滑部
- 20b スリーブ側潤滑剤流出防止溝
- 20c 潤滑剤貯留溝
- 34 ヘリングボーン溝
- 36 ラジアル動圧軸受部
- 39 潤滑剤
- 40 潤滑剤流出防止部
- 42 潤滑剤貯留部

【図1】



【図2】



【図3】

